

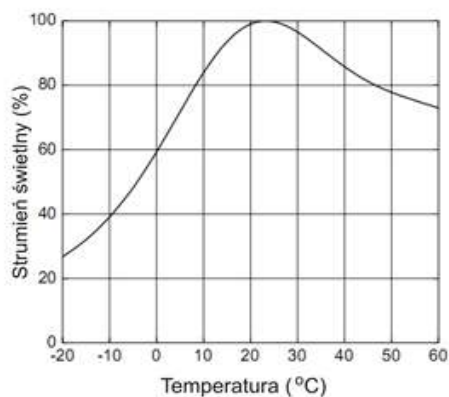
Żarówka rozświetla nam ciemności już od 130 lat. Pierwszą działającą zaledwie przez kilkadziesiąt godzin żarówkę wynalazł T. Edison. Rozwiązanie to nie przypominało jednak współczesnych rozwiązań. Zamiast skrętki z wolframu w próżniowej bańce znajdowało się zwęglone włókno bambusa. Dopiero w 1913 r. pracownik General Electric Company I. Lagmuir wynalazł żarówkę ze skrętką wolframową wypełnioną argonem. Identyčną zasadę działania mają obecnie używane przez nas żarówki [2]. Mało który wynalazek przetrwał w tak niezmienionej formie przez prawie sto lat i dalej jest używany. Niestety żarówka jest bardzo mało wydajnym źródłem światła. Tylko 8 % dostarczonej energii zamieniane jest w światło widzialne, 73% zamieniane jest w podczerwień ogrzewającą otoczenie, a 19 % energii przekształcane jest w ciepło [3]. Ciepło i promieniowanie IR są najczęstszą zgorą projektantów opraw, ponieważ stwarzają ryzyko pożaru. Jednak mają też swoje zalety. W zimne dni wytwarzane przez żarówki ciepło ogrzewa nasze pomieszczenia, przez co mniej energii zużywamy na ogrzewanie. O stratach możemy mówić wtedy, gdy energia używana do ogrzewania naszych pomieszczeń jest tańsza niż prąd elektryczny lub gdy żarówek używamy na zewnątrz. W Polsce sezon grzewczy trwa od września do kwietnia czyli przez ¼ roku. W tym czasie sprawność żarówki jest bliska 100%. Ekspersi z Unii Europejskiej postanowili wycofać z użycia żarówkę. Jeżeli ich decyzje poprze Parlament Europejski to po 1 września 2009 ze sprzedaży wycofane zostaną:

- wszystkie żarówki matowe
- żarówki przezroczyste o mocy powyżej 100W
- wszystkie inne zamienniki żarówek nie spełniające wymagań klasy A

Do września 2012 wycofane zostaną wszystkie żarówki. Zostaną jedynie źródła klasy A oraz halogeny. Pozostawienie na rynku halogenów, które są tylko nieznacznie sprawniejsze od żarówek podyktowane jest tym, że niektóre oprawy mogą pracować tylko z tymi źródłami światła [4]. Do tej pory żarówki wycofane zostały z użycia na Kubie (2005) w Brazylii (2005), Wenezueli (2005) i w Szwajcarii (2009). W najbliższym czasie podobne obostrzenia będą wprowadzone w Australii (listopad 2009), Argentynie (2010), Filipinach (2010), Indiach (2012), Kanadzie (2012), USA (data wycofania zależna od stanu)[5].

W krajach o ciepłym klimacie, gdzie nie trzeba ogrzewać pomieszczeń wycofanie żarówek jest bardzo dobrym pomysłem, ponieważ aż 20% konsumowanej energii elektrycznej jest pobierane przez oświetlenie. Szacuje się, że wycofanie żarówek obniży zapotrzebowanie na energię elektryczną o 10-15%. W krajach takich jak Polska, gdzie żarówka przy okazji ogrzewa pomieszczenie zakup o wiele droższych żarówek energooszczędnych może nie przynieść takich zysków.

Pozostaje pytanie czego używać zamiast żarówek. Wyboru niestety nie mamy prawie żadnego. Żarówki oparte na diodach LED są obecnie bardzo drogie i produkują za małą ilość światła, aby zastąpić żarówkę w oświetleniu ogólnym. Nie zmienia to jednak faktu że za kilka lat staną się głównym źródłem światła w naszych domach. Przez najbliższe kilka lat czeka nas głównie oświetlenie oparte na świetlówkach kompaktowych CFL czyli świetlówkach z zasilaczem w obudowie umożliwiającej wkręcenie do oprawy żarówkowej. Wydajność takiego źródła światła jest ok 3-5 razy większa niż wydajność żarówki. Pełną sprawność świetlówka uzyskuje po około 1-3 minutach pracy. Tak więc zastosowanie świetlówki w miejscach gdzie włączamy światło na kilka minut jak np klatka schodowa jest zupełnie nieopłacalne podobnie jak wyłączenie świetlówki na krócej niż 15 minut. Sprawność silnie zależy od temperatury. Wykres poniżej przedstawia zależność emitowanego strumienia świetlnego od temperatury otoczenia.



Rys 1. Emitowany strumień świetlny świetlówki w zależności od temperatury.

Przez większość czasu w Polsce temperatura na zewnątrz spada poniżej +10 stopni. Zastosowanie świetlówek kompaktowych do oświetlenia zewnętrznego lub podświetlenia wnętrz lodówek często nie przynosi zamierzonych oszczędności. Świetlówki kompaktowe uważane są za dość trwałe źródła światła. Czas życia wynosi od 4000 – 15000h. Dla porównania żarówka świecą przez 800-1000h. Czas życia świetlówek silnie zależy od ilości włączeń [6].

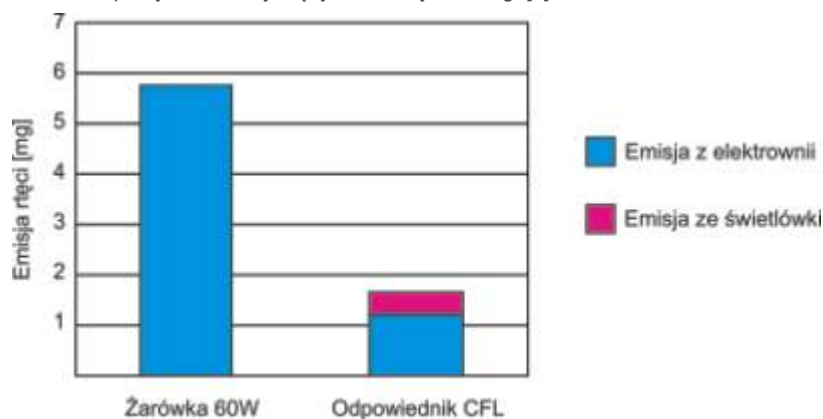
KONIEC ŻARÓWKI I CO DALEJ?



Rys.2 Zależność żywotności świetłówki kompaktowej od ilości włączeń.

Im częściej włączamy świetłówkę kompaktową, tym krócej będzie ona świecić i być może uszkodzi się dużo szybciej niż zakładaliśmy. W pomieszczeniach, gdzie często włączamy światło lepszym rozwiązaniem będzie żarówka halogenowa lub zastosowanie diod LED.

Jedną z największych wad świetłówek kompaktowych jest zawartość rtęci, czyli najbardziej toksycznego po plutonie pierwiastka na Ziemi. Rtęć atakuje układ nerwowy i powoduje zawroty głowy, zmęczenie, stany depresyjne, osłabienie pamięci, koordynacji ruchów, ostrości widzenia i problemy ze słuchem. Na działanie rtęci są szczególnie wrażliwe płody oraz niemowlęta [7]. Obecnie działanie rtęci wiąże się m.in. z trudnościami w nauce, ADHD, Alzheimerem. Niestety nie jest możliwe wyprodukowanie sprawnej świetłówki kompaktowej bez dodatku rtęci. Średnio jedna lampa kompaktowa zawiera ok 4mg rtęci. Najlepsze świetłówki zawierają tylko ok. 1mg rtęci. Paradoksalnie zastosowanie CFL może spowodować zmniejszenie ilości rtęci w atmosferze i w wodach. Przyczyną tego jest zmniejszenie zapotrzebowania na energię produkowaną ze spalania węgla, który sam w sobie zawiera rtęć. Poniższy wykres przedstawia szacunkowe ilości emitowanej rtęci do atmosfery w wyniku użycia 60W żarówki oraz 13 watomowej świetłówki przez okres 8000h pracy. Dane dotyczą rynku amerykańskiego[8].



Rys.3. Emisja rtęci w wyniku użycia żarówki i świetłówki.

Rtęć emitowana w wyniku spalania trafia do atmosfery, a stamtąd do wody i odkłada się w rybach, szczególnie tych długowiecznych jak na przykład tuńczyk. Zawartość rtęci w kilogramie mięsa tuńczyka może dojść do 1/10 zawartości rtęci w całej świetłowce. Największym zagrożeniem dla człowieka jest jednak stłuczenie bańki świetłówki. Pary rtęci są bardzo prężne i szybko wypełniają otoczenie. W razie uszkodzenia świetłówki należy jak najszybciej przewietrzyć pomieszczenie i ostrożnie zebrać wszystkie pozostałości do plastikowego worka a następnie oddać je do odpowiedniego punktu utylizacji[9]. W żadnym wypadku nie można używać odkurzacza oraz wyrzucać pozostałości oraz całych świetłówek do kosza. Pamiętajmy że ok. 100 świetłówek wystarczy, żeby zatruć małe jezioro. Niestety większość społeczeństwa nie zdaje sobie sprawy z toksyczności CLF i najczęściej wyrzuca je do kosza (obecnie jest to karalne). Badania zlecone przez ElektroEko w październiku 2007 wykazały, że tylko 19% badanych wyrzuca zużyte świetłówki do pojemników przeznaczonych na tego typu odpady.[10]. Zwiększenie świadomości społeczeństwa jest konieczne, jeżeli nie chcemy aby powszechnie używane świetłówki nie zatruwały otaczającego nas środowiska. W świetłówkach prąd zamieniany jest w oparach rtęci na promieniowanie ultrafioletowe. Promieniowanie to jest niewidzialne przez człowieka dlatego za pomocą luminoforu przekształcane jest ono w światło widzialne. Nie zawsze jednak 100% promieniowania UV jest przekształcane i część wydostaje się na zewnątrz. Promieniowanie UV-C wytwarzane przez świetłówki jest bardzo groźne dla organizmów żywych, ponieważ powoduje uszkodzenia łańcuchów DNA. Takie promieniowanie jest używane np.: do odkażania sal operacyjnych. Od wielu lat trwa spór na temat rakotwórczości świetłówek. Badania wskazują, że przebywanie w pomieszczeniach oświetlanych przez oprawy z świetłówkami zwiększa 2-krotnie

ryzyko wystąpienia raka skóry – czerniaka [11].

Inne badania wykonane przez angielską Health Protection Agency na 53 świetłówkach kompaktowych wykazały obecność promieniowania UV w dziewięciu z nich. Poziom tego promieniowania jest na tyle szkodliwy, że agencja nie zaleca przebywania w odległości do 30 cm w czasie dłuższym niż 1 godzina dziennie. Powyższej wady pozbawione są świetłówki z podwójną osłoną (takie w których nie widać rurek), niestety są one mniej sprawne [12]. Promieniowanie UV-C oprócz negatywnego działania na ludzi powoduje blaknięcie barwników i pigmentów zawartych m.in. w farbach, zanik połysku i żółknięcie plastików [13]. Przez to lampy te nie są zalecane do oświetlania pomieszczeń, w których znajdują się np.: cenne obrazy itp.

Pomimo tego, że świetłówki nie są idealnym źródłem światła, będziemy zmuszeni do ich używania. Korzyści z ich użytkowania odniesiemy tylko wtedy, gdy będziemy wiedzieli jak się z nimi obchodzić i gdzie je stosować. Pamiętajmy przede wszystkim, aby kupować produkty firmowe ponieważ są bardziej sprawne, trwalsze oraz zawierają mniej rtęci i emitują mniej promieniowania UV. Robiąc zakupy nie dajmy się skusić tylko niską ceną ale porównajmy parametry. Zwróćmy szczególną uwagę na czas życia oraz strumień emitowanego światła. Pamiętajmy, że stosując tanie często chińskie produkty nie osiągniemy oszczędności dla naszych kieszeni oraz dla środowiska a często narazimy siebie na niebezpieczeństwo. W miejscach gdzie jest zimno włączamy światło często i na krótko, a także tam gdzie oświetlenie jest blisko naszej skóry zastanówmy się nad zastosowaniem halogenów lub oświetlenia na diodach LED. Niestety pozostanie nam jeszcze poczekać zanim świetłówki zostaną wyparte przez diody LED, ale jednego możemy być pewni kiedyś to na pewno nastąpi.

[1] http://pl.wikipedia.org/wiki/Thomas_Alva_Edison

[2] <http://www.uh.edu/engines/epi1570.htm>

[3] IESNA Lighting Handbook 9th Edition

[4] Phasing out incandescent bulbs in the EU.

[5] http://en.wikipedia.org/wiki/Banning_of_incandescent_lightbulbs

[6] <http://pl.wikipedia.org/wiki/Świetlówka>

[7] <http://www.dsf.health.state.pa.us/health/cwp/view.asp?a=171&q=231514>

[8] Frequently Asked Questions Information on Compact Fluorescent Light Bulbs (CFLs) and Mercury July 2008

[9] Cleanup and Disposal Guidelines For Compact Fluorescent Light Bulbs (CFLs) June 2008

[10] <http://www.recykling.pl>

[11] Malignant Melanoma and Exposure to Fluorescent Lighting at Work The Lancet 1982

[12] <http://www.medicalnewstoday.com/articles/125371.php>

[13] <http://www.laboratoria.net.pl/pl/modules.php?name=News&file=article&sid=2331>